

Поступила в редакцию 13.03.05.

Галина Иосифовна Марцинкевич - доктор географических наук, профессор кафедры географической экологии.

Антон Дмитриевич Шкарубо - научный сотрудник ЦНИИКИВР.

УДК 378.016:55:681.3

И. С. ВОЙТЕШЕНКО, В. Б. ТАРАНЧУ К

МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТОВ ГЕОИНФОРМАТИКИ*

A system of multi-media support of geoinformatics and GIS-technology training has been considered. The system has been developed at the Byelorussian State University for students of the Geography Department and includes computer presentations and additional resources for lectures, laboratory work and independent study as well as software for computer tests and other components.

На географическом факультете Белорусского государственного университета преподаются следующие предметы геоинформационного цикла:

- геоинформатика. Изучается на втором и третьем курсах (с четвертого по шестой семестр); учебная нагрузка в каждом семестре составляет 8 ч лекций, 16 ч лабораторных занятий, 6 ч контролируемой самостоятельной работы; форма контроля - зачет в каждом семестре;

- ГИС-технологии. Изучаются на четвертом курсе (седьмой и восьмой семестры). Количество лекционных, лабораторных, самостоятельных занятий и форма контроля в каждом семестре такие же, как и для геоинформатики, дополнительно - компьютерный тест;

- специальные курсы в соответствии с учебными планами специализаций.

На лекциях, при проведении практических (лабораторных) занятий и организации самостоятельной работы студентов по предметам геоинформационного цикла требуется применение графических и иллюстрационных материалов:

- фотоснимки оборудования, используемого для получения, передачи и обработки геоанных (сканеры, дигитайзеры, плоттеры, технические средства дистанционного зондирования и т. д.), рабочих органов, организационные диаграммы и схемы, поясняющие принципы действия этого оборудования;

- карты различного масштаба и содержания, карты-схемы, планы, чертежи, графики и диаграммы;

- исходные и сведенные (агрегированные) статистические материалы;

- элементы интерфейсов программных комплексов и систем и т. д.

Поэтому активное использование информационных, в частности мультимедийных, технологий ориентировано на повышение качества учебного процесса и уровня усвоения студентами знаний. Обязательным при проведении лекции становится использование персонального компьютера и мультимедийного проектора.

Разработанная на кафедре информационного и программно-математического обеспечения автоматизированных производств БГУ система мультимедийной поддержки преподавания предметов геоинформационного цикла включает:

- компьютерные презентации (слайд-шоу), являющиеся иллюстрационным материалом к каждой лекции учебного предмета;

- дополнительные текстовые (.doc, .pdf, .html-документы) и графические (.jpeg, .bmp, .png, .avi-документы) материалы, расширяющие кругозор студентов, которые размещаются в специально отведенной зоне Интранет и доступны студентам во время самостоятельных занятий в компьютерном классе, могут копироваться;

печения автоматизированных производств.

- рекомендуемый преподавателем список ссылок на Интернет-источники (образовательные порталы, сайты производителей геоинформационного оборудования и ГИС-систем, научно-исследовательских, проектных и других организаций) к каждому модулю лекционного курса, источники для самостоятельной работы по углубленному изучению материала;

- набор лабораторных заданий. Каждое задание для студентов имеет такое количество вариантов, которого достаточно для обеспечения индивидуальной работы всем слушателям. Задания сопровождаются методическими указаниями по их выполнению (на примере одного из вариантов), включающими рекомендуемый алгоритм выполнения, пояснения основных этапов работы, перечень типовых ошибок;

- компьютерная система организации и обеспечения проведения текущего и итогового тестирования, состоящая из ряда элементов. Среди таких элементов необходимо выделить:

- Программный комплекс-экзаменатор e_Exam, реализованный как Web-приложение, состоящий из серверной и клиентской частей. Модули комплекса позволяют наполнять базу знаний, задавать конфигурацию и параметры конкретного сеанса-теста, проводить тестирование как непосредственно в компьютерном классе, так и с удаленного персонального компьютера, обобщать результаты и составлять соответствующий отчет. Формат, инструментарий, дидактические особенности тестирования поясняются ниже.

- Многовариантные тесты, включающие вопросы и практические задания разного типа и уровня сложности. Основные из них: выбор одного ответа из предложенного при формулировке вопроса набора вариантов правдоподобных ответов, в том числе с использованием графики, видеофильмов; выбор нескольких правильных ответов из набора; выполнение заданий контрольной работы (результаты выполнения задания отправляются на сервер, а затем проверяются и оцениваются преподавателем) с возможностью загрузки других приложений (графические редакторы, ГИС-системы, офисные программы и т. п.). Варианты тестов генерируются программно, при этом обеспечивается случайный выбор вопросов из каждого тематического блока.

- Программное обеспечение для консолидации, обобщения, анализа и представления результатов проведенных тестов.

Переходя к детализации, особенностям и отдельным аспектам построения системы мультимедийной поддержки преподавания, остановимся на рекомендациях по выбору формата и содержанию представления лекционного материала в виде электронных компьютерных презентаций в MS PowerPoint. При этом следует учитывать, что априори программа дисциплины построена по модульному принципу, причем модули относительно независимы, но выстроены в определенной логической последовательности.

1. Каждая презентация по формату должна содержать название модуля, темы (подтемы), начинаться с развернутого плана лекции, перечня вопросов темы, выносимых на зачет, экзамен или другую форму контроля. Следует использовать автоматическую нумерацию слайдов (в частности, для возможности последующих ссылок). Целесообразно размещать на некоторых слайдах элементы управления, позволяющие при необходимости разветвлять презентацию, возвращаться к пройденному материалу, акцентировать и повторять ключевые вопросы. При необходимости можно дополнительно использовать макросы-обработчики событий, написанные на языке VBA (встроенном языке программирования MS PowerPoint).

2. Отметим типовое содержание слайдов компьютерных презентаций:

- план текущей лекции, который помещается после титульного слайда, выносимые на зачет либо тест вопросы и план следующей лекции, которые даются в конце лекции;

- определения, ключевые факты и утверждения, относящиеся к рассматриваемой теме;

- фотографии, логотипы, схемы рабочих органов и принципов действия технических устройств, их технические характеристики;

- диаграммы, схемы, графики, планы, карты;
- копии экрана или его фрагментов, характеризующие различные этапы использования рассматриваемых программных средств; элементы интерфейса, пиктограммы, кнопки;
- фрагменты help'ов приложений;
- таблицы баз данных и т. п.

Особо отметим, что на слайды презентаций не следует помещать полный текст лекции, чтобы:

- слушателям не приходилось не отрываясь очень внимательно смотреть на экран (устают глаза, затрудняется конспектирование, рассеивается внимание);
- не ограничивать импровизации преподавателя, сохранить поле для его лекторского мастерства;
- выделять и предлагать записывать студентам наиболее интересные и важные положения;
- стимулировать личностно-ориентированный аспект, когда нет полностью детерминированного содержания, а оно уточняется в контактах с аудиторией, по вопросам студентов и т. д.

Преподаватель должен объяснять, комментировать и логически увязывать последовательно изображаемый на слайдах материал, но не читать текст слайдов.

3. В соответствующих местах презентации рекомендуется делать ссылки на дополнительные источники литературы, фактографический, обзорный, иллюстративный и другой материал, размещенный на сервере интранета, либо ссылки на документы, размещенные на Интернет-сайтах с указанием их адресов. Например, в презентации к первой лекции по ГИС-технологиям приводятся ссылки на:

- толковый словарь по геоинформатике под редакцией А.М. Берлянта и А.В. Кошкарёва и др., доступный как книга и в электронной версии на сервере;
- отраслевой стандарт, расположенный на соответствующем сайте (электронная копия необходимого фрагмента текста документа размещена и на сервере факультета);
- материалы Пушкинского специализированного центра новых информационных технологий (дополнительно указан адрес сайта-первоисточника в Интернете и место на сервере факультета, где расположены копии некоторых документов этого центра).

4. Анимацию, текстовые и звуковые эффекты следует использовать с целью оживления отдельных изображений, выделения важнейших моментов лекции и т. д. Необходимо учитывать, что неумеренное их использование отвлекает слушателей от сути излагаемого материала, переводя внимание на форму, а не на содержание изложения, и через непродолжительное время утомляет студентов. Столь же тщательно следует подбирать цветовую палитру и общий стиль оформления слайд-шоу. Например, рекомендуемые материалы для самостоятельного изучения, вопросы для самоконтроля, слайды с повторением пройденного могут отображаться на фоне, отличном от фона слайдов основной части презентации, с дополнительными анимированными изображениями-заставками, привлекающими внимание.

Еще раз отметим, что названные выше дополнительные текстовые и графические материалы к лекциям размещены в Интранете и постоянно доступны студентам в любое время, но преподаватель не размещает свои собственные слайд-презентации лекций. Студентам рекомендуется, чтобы к лекциям они готовили и приносили распечатки дополнительных материалов и в них вносили комментарии, пояснения, отмечали выделенные лектором отдельные положения и т. д.

Рассмотрим некоторые вопросы подготовки, организации и проведения компьютерного тестирования. Обобщая накопленный опыт использования такой формы контроля качества преподавания и уровня знаний обучаемых, можно отметить, что регулярное тестирование позволяет:

- объективно оценить уровень знаний теоретических вопросов, приобретенных практических навыков;
- определить недостаточно усвоенные разделы курса;

- выявить индивидуальные особенности восприятия отдельных разделов.

Очевидно, что компьютерное тестирование вносит разнообразие в учебный процесс, позволяет повысить его привлекательность и облегчить усвоение знаний. При этом заметим, что на основании компьютерного тестирования не выводится итоговая оценка, а выясняется достижение минимального уровня знаний, т. е. дается допуск к зачету или экзамену.

Для подготовки и осуществления компьютерного тестирования в обсуждаемой системе преподавания в БГУ под руководством В.Б. Таранчука студентами факультетов механико-математического, прикладной математики и информатики разработан программный комплекс e_Ехат. Комплекс функционирует как Интернет-приложение и включает следующие модули: сервер, рабочую станцию (проигрыватель индивидуального, сгенерированного сервером теста), Мастер подготовки вопросов, генератор параметров теста, генератор статистических отчетов (индивидуальные результаты студентов, в разрезе групп тестируемых, по разделам курса).

Комплекс e_Ехат обеспечивает проведение диагностических и ориентированных на обратную связь тестовых заданий закрытой и открытой формы, заданий на соответствие и установление правильной последовательности [1, 2]; используется при текущем и итоговом тестировании.

Рассмотрим важные моменты, касающиеся подготовки вопросов для компьютерного тестирования.

1. По возможности необходимо отдавать предпочтение вопросам, ответы на которые характеризуют степень понимания студентом того или иного раздела курса, а не формальное знание отдельных, возможно, не очень существенных технических или быстро устаревающих сведений.

2. В геоинформатике вообще и в ГИС-технологиях в частности еще не окончательно сложились общепринятая научная терминология, система основных определений и понятий. Они находятся в стадии формирования. Например, одних только определений термина «географическая информационная система» существует более десятка. Для примера приведем два достаточно распространенных определения.

Определение 1. Географическая информационная система (ГИС) - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

Определение 2. Географическая информационная система - это автоматизированная система, поддерживающая сопровождение и обработку различных графических и тематических баз данных, включающая математические функции и реализующие их программные модули расчета, средства для манипулирования данными и преобразования результатов в пространственную картографическую информацию для осуществления на ее основе контроля и принятия разнообразных решений.

В связи с этим, *выделяя определение какого-либо термина или понятия как правильное*, необходимо это подчеркивать в лекционном курсе и дополнительных материалах, предоставляемых студентам.

3. С подготовкой вопросов компьютерных тестов тесно связана необходимость формулировки альтернативных (неправильных, но правдоподобных) ответов на эти вопросы. С одной стороны, альтернативные ответы не должны коренным образом отличаться от правильного ответа и тем более не должны быть из другой области знаний или вообще бессмысленными. В противном случае студент, даже не имеющий специальных знаний по предмету, но обладающий здравым смыслом и логическим мышлением, легко найдет правильный ответ, отбрасывая заведомо неподходящие варианты. С другой стороны, модифицируя правильный ответ (для получения вариантов, предлагаемых как неправильные ответы), есть опасность либо не уйти от смысловой эквивалентности предложенных вариантов, либо прийти к альтернативному определению/толкованию или его смысловому аналогу, поддерживаемому другими учеными (в монографиях, учебниках, статьях). В этой ситуации студенты, самостоятельно изучающие предмет с использованием литературы и/или Интернет-

источников, отличных от лекционного курса и рекомендованных в нем источников, не смогут правильно (с точки зрения системы-экзаменатора) ответить на такой вопрос.

4. Как известно, возможности современных программных средств стремительно расширяются. Регулярно появляются их новые версии, отличающиеся от предыдущих как существенными дополнительными возможностями, так и изменением интерфейса (появлением новых пунктов меню/подменю, модификацией панелей инструментов, изменением содержания и вида диалоговых окон для задания пользовательского выбора и ограничений и др.). К тому же смена версий программного продукта не является одномоментной для всех пользователей; в эксплуатации (даже внутри одного учебного заведения в разных компьютерных классах) могут находиться разные версии одного и того же программного продукта. В связи с этим следует внимательно относиться к формулировкам заданий типа: выбрать из предложенного набора вариантов правильную последовательность действий для решения той или иной задачи с помощью конкретного программного средства. Формулировка альтернатив в терминах элементов интерфейса незнакомой студенту версии известного ему программного продукта может незаслуженно лишить его баллов за правильный ответ.

Описанная система мультимедийной поддержки лекционных курсов, лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, контроля их знаний применяется более трех лет в курсах геоинформационного цикла на географическом факультете БГУ.

1. Аванесов, В.С. Композиция тестовых заданий: Учеб. кн. М., 2002.

2. Радьков, А.М., Кравец, Е.В., Чеботаревский, Б.Д. Разработка дидактических тестовых заданий и тестов. Могилев, 2004.

Поступила в редакцию 14.03.05.

Иосиф Stanisлавович Войтеу/енко - кандидат технических наук, доцент.

Валерий Борисович Таранчук - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой.

УДК 577.486:627 (476)

А.И. ЗАРУБОВ, М.И. ПЕТРОВА

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ р. ПТИЧЬ В ПРЕДЕЛАХ МИНСКОГО РАЙОНА

The spatial and temporal distributions of Ptich river zooplankton were researched. 87 species of water invertebrates were identified. The biomass changes of zooplankton are 0,01-7,43 mg/l. Shannon index was calculated; its meanings within 0,890-3,947 were fluctuated. The hydrochemical and hydrobiological indices of Ptich river allow to attribute to clean category.

В Беларуси насчитывается около 20,8 тыс. рек и ручьев, подавляющее большинство которых принадлежит к малым рекам. Общая их длина составляет около 91 тыс. км.

Усилившееся в последние десятилетия воздействие человека на водные объекты проявляется в изменении их естественного стока и антропогенном загрязнении. В результате этого изменяется качество воды в реках. Особенно интенсивно этот процесс протекает вблизи крупных городов и наиболее сильно трансформирует природную среду малых рек, имеющих низкую самоочищающую способность вследствие незначительных морфометрических параметров.

В качестве объекта исследования была выбрана р. Птичь - левый приток р. Припять, верховья которой находятся вблизи г. Минска. Длина реки превышает 420 км, а площадь водосбора достигает 9470 км². Птичь берет свое начало на высоте 295 м над уровнем моря в одном километре западнее от д. Норейки Дзержинского района, а устье находится у д. Багримовичи Петриковского района. Долина реки преимущественно трапецевидная, у истока она составляет около 0,1 км, ниже - 1,5-5,5 км. Пойма двухсторонняя, ее ширина до д. Горо-